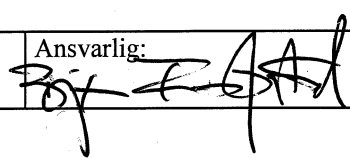


NGU Rapport 2000.112

Grunnvannsundersøkelser på Formofoss i
Grong kommune, Nord-Trøndelag.

Rapport nr.: 2000.112		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Grunnvannsundersøkelser på Formofoss i Grong kommune, Nord-Trøndelag.			
Forfatter: Gaute Storrø, Torleif Lauritsen, Bjørn Iversen og Jan F. Tønnesen		Oppdragsgiver: NGU og Grong kommune	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Grong	
Kartblad (M=1:250.000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1823 IV Grong	
Forekomstens navn og koordinater: Formofoss Sone 33W, datum WGS84: 371850 7145000		Sidetall: 16	Pris: 90
Feltarbeid utført: Juni 2000		Rapportdato: 13.10.2009	Prosjektnr.: 2712.17
		Ansvarlig: 	
Sammendrag:			
<p>I tidsrommet juni-juli 2000 utførte NGU georadarmålinger og grunnboringer i forbindelse med kommunale planer om etablering av ny vannforsyning for områdene Formofoss og Bjørgan i Grong kommune. Etter at feltundersøkelsene var avsluttet ble resultatene formidlet muntlig til oppdragsgiveren. En formell, skriftlig rapport ble den gang ikke fremlagt, men fremlegges nå som en dokumentasjon på de undersøkelser som ble gjort.</p> <p>Georadarmålinger ble utført langs 2 profiler langs vestsiden av breelvvavsetningen på Rognsmoen. Målingene ble fulgt opp med sonderboringer og testpumper i 6 lokaliteter i den nordre delen av georadarprofil 2.</p> <p>Det generelle bildet er at løsmassene i det undersøkte området består av 5-10 m med sand/grus over 5-10 m med finkornige masser (sand/finsand/silt). Boringene indikerer at fjelloverflaten ligger 15-20 m under terrengnivå.</p> <p>Undersøkelsene viser at det er kun sand/grus-massene i det 5-10 m tykke topplaget som gir grunnlag for uttak av grunnvann. Testpumping gav vannmengder av størrelsesorden 0.3-0.9 l/s pr. m.</p> <p>Med bakgrunn i de data som er fremkommet gjennom georadarmålinger og boringer anbefales det at en brønn for fullskala testing av grunnvannspotensialet etableres i den sørlige delen av georadarprofilen P2. Brønnen bør bores med ca 45° fall for å oppnå størst mulig filterareal og med en samlet brønnlengde på ca 10 m. Kapasitet for brønnen anslås til 2-6 l/s.</p>			
Emneord: Hydrogeologi	Geofysikk	Sonderboring	
Løsmasse	Georadar	Grunnvannsforsyning	
Kvartærgeologi		Fagrapport	

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	4
2	METODEBESKRIVELSE	4
2.1	Georadar	4
2.2	Sonderboring og testpumping.....	4
3	RESULTATER	5
3.1	Georadar	5
3.2	Sonderboringer	6
4	ANBEFALING.....	6

KARTBILAG

- 1 – Oversiktskart
- 2 – Detaljkart samt resultater fra georadarmålinger

TEKSTBILAG

- 1 – Georadar; metodebeskrivelse

VEDLEGG

- 1 – Beskrivelse av sonderboring i borpunkt 1
- 2 – Beskrivelse av sonderboring i borpunkt 2
- 3 – Beskrivelse av sonderboring i borpunkt 3
- 4 – Beskrivelse av sonderboring i borpunkt 4
- 5 – Beskrivelse av sonderboring i borpunkt 5
- 6 – Beskrivelse av sonderboring i borpunkt 6
- 7 – Sammenstilling av sonderboringsresultater

1 INNLEDNING

I tidsrommet juni-juli 2000 utførte NGU georadarmålinger og grunnboringer i forbindelse med kommunale planer om etablering av ny vannforsyning for områdene Formofoss og Bjørgan i Grong kommune. Det finnes store mengder sand/grus i området i form av isrand-avsatte terrasser, bl.a. Rognsmoen og Bjørgan, og undersøkelsene ble konsentrert om vestsiden av Rognsmoterrassen, rett nord for Formofoss stasjon (kartbilag 2000.112-01 og -02).

Etter at feltundersøkelsene var avsluttet ble resultatene formidlet muntlig til oppdragsgiveren, og fullskala brønner for uttak av grunnvann ble etablert forholdsvis raskt etter dette. En formell, skriftlig rapport ble den gang ikke fremlagt, men fremlegges nå som en dokumentasjon på de undersøkelser som ble gjort.

2 METODEBESKRIVELSE

2.1 Georadar

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av løsmassenes lagdeling og strukturer, samt grunnvannsnivåets beliggenhet. Metoden er basert på registrering av reflekterte elektromagnetiske bølgepulser fra grenseflater i jorda. En mer detaljert beskrivelse av målinger med georadar er vedlagt i tekstbilag 1.

Målingene ble utført med 100 MHz-antennene og 1000 V sender. Ved målingene ble det benyttet en antenneavstand på 1 m og en flyttavstand på 0.5 m. Posisjonene som er angitt øverst på opptakene forteller hvilken vei profilene er målt. Avstandsmåling langs profil 1 ble utført med odometer slik at posisjonsangivelsene her angir virkelig meteravstand i terrenget. I profil 2 ble det ikke benyttet odometer. På grunn av unøyaktig flytting av antennene vil posisjonene som er angitt øverst på dette opptaket, ikke stemme nøyaktig med avstander på kartet. I dette profilet kan en støtte seg til merknadene nederst på opptaket, om kryssing av bekker, veier o.l.

Til støtte for tolking av georadarprofilene har en benyttet resultatene fra de etterfølgende sonderboringerne i området. Sonderboringenes plassering er inntegnet på kartutsnittet (kartbilag -02).

2.2 Sonderboring og testpumping

Sonderboringerne utføres med en lett beltegående rigg som er utrustet for slag- og rotasjonsboring. Borekronen har vannspyling. Boremetoden gir opplysninger som gjør det mulig å skille mellom grovkornige lag (sand/grus) og finkornige lag (finsand/silt) nedover i boreprofilet. Spylevannstrykket registreres fortløpende og trykket gjenspeiler graden av vanngjennomgang i løsmassene.

Testpumpingen utføres ved at et rør med ca 30 mm diameter føres nedover i sonderboringshullet. Nedre del av røret er forsynt med åpne slisser. På toppen av røret monteres en vacuumpumpe. Ved hjelp av denne utrustningen måles vanngjennomgangen i massene, vanligvis for annenhver meter nedover i profilet. Det blir samtidig hentet ut grunnvannsprøver for kontroll av vannkvalitet.

3 RESULTATER

3.1 Georadar

Georadarmålingene ble utført langs profilene P1 og P2, langs vestsiden av breelavsetningen på Rognsmoen. Opptakene og profilenes plassering er vist i kartbilag -02. Profil 1 er målt langs den gamle E6-trasèen nordover fra Formofoss, og er 1430 m langt. Profil 2 har en lengde på 320 m og går forbi oppsamlingskummen for dagens vannverk. Georadaropptakene er presentert med en opptakstid på 600 ns. Målingene har ikke avdekket reflektorer nedenfor dette nivået.

P1

Opptaket er plottet fra sør mot nord. Profilet går i et terreng som er relativt flatt. Det er derfor ikke utført terrengkorreksjon av opptaket, og dybdeaksene refererer til dyp under terrengoverflata. Det er ikke utført sonderboringer langs dette profilet, og en detaljert tolkning av georadaropptaket er derfor ikke mulig.

De øverste reflektorene (1-2 m dyp) gjenspeiler trolig veifundamentet. Den markerte georadar-reflektoren fra starten av profilet til ca. posisjon 220, antas å gjenspeile fjelloverflaten (markert med rød strek i profilet). Fjelloverflaten stiger opp og danner en rygg som går opp til ca. 2 meters dyp mellom posisjonene 45-60. På samme måte kan fjellreflektoren detekteres fra posisjon 360 til posisjon 510. Her ser minste fjelldyp ut til å ligge på ca. 3 meter mellom posisjonene 425 og 455. Mindre oppdomende fjellpartier kan sees mellom posisjonene 980-995 (ca. 8 m dyp), 1170-1195 (ca. 8 m dyp) og 1300-1335 (ca. 7 m dyp).

I store deler av opptaket sees en mer eller mindre sammenhengende reflektor som avslutter reflektormønsteret mot dypet (markert med blått i profilene). Denne er tolket å representere overgang til silt/leire. Gjennomsnittlig dyp ned til dette silt/leire-laget ser ut til å ligge på ca. 10-12 m. Det er vanskelig å fastslå løsmassetype på overliggende lag, men flattliggende, utholdende strukturer indikerer finstoffdominerte masser.

P2

Opptaket er plottet fra sør mot nord. Terrengvariasjonen er større langs dette profilet enn i P1, og opptaket er terrengkorrigert. Terrenghøydene er hentet fra topografisk kart i målestokk 1:5000, med 5 m koteavstand. Opptaket er forsynt med høydeakser som refererer til havoverflata. Høydeangivelsene i deler av profilet kan, p.g.a den relativt store koteavstanden være noe usikre. Langs dette profilet er det utført 6 sonderboringer i etterkant av georadarmålingene. Georadaropptakene og profilenes beliggenhet er vist i detalj på kartbilag -02. Detaljkartet viser også borhullenes plassering. Borhullsloggene er presentert i vedlegg 1-7.

Ved sonderboringer er løsmasseklassifiseringen en subjektiv vurdering som boroperatøren gjør på grunnlag av borsynk, vanntrykk og farge på boreslam. Med bakgrunn i borhullslogger fra sonderboringene har en kunnet foreta en detaljert tolkning av opptaket. Kartbilag -02 viser en samtolkning av borhullslogger og georadaropptak langs P2. Fra posisjon 175 til posisjon 305 indikeres et tynt myrdekke øverst i opptaket. Ellers registreres grovere materiale (grus, sand) som topplag. Mot dypet blir løsmassene gradvis mer finstoffdominerte. Størst mektighet av grove masser ser ut til å kunne påvises ved posisjon 255. Finsand/silt-pakken nederst i opptaket representerer trolig bunnen av breelavsetningen i øst. De underliggende hardpakkede silt/leirmassene kan være marine avsetninger.

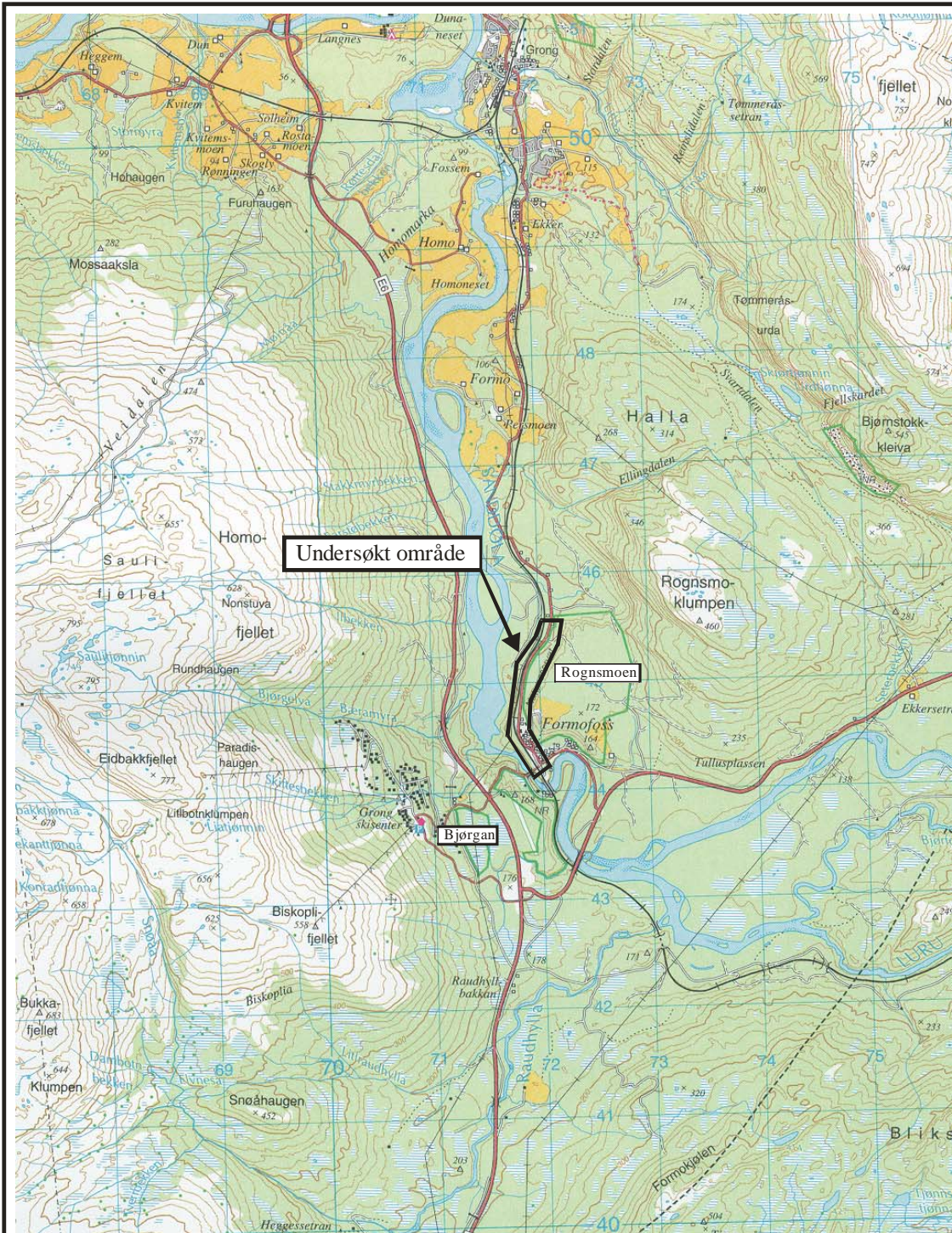
3.2 Sonderboringer

Detaljresultater fra sonderboringene er vist i vedlegg 1-6. Vedlegg 7 viser en forenklet grafisk sammenstilling av alle de 6 boringene. Det generelle bildet er at løsmassene i det undersøkte området består av 5-10 m med sand/grus over 5-10 m med finkornige masser (sand/finsand/silt). Boringene indikerer at fjelloverflaten ligger 15-20 m under terrengnivå.

Undersøkelsene viser at det er kun sand/grus-massene i det 5-10 m tykke topplaget som gir grunnlag for uttak av grunnvann. Testpumping gav vannmengder av størrelsesorden 0.3-0.9 l/s pr. m.

4 ANBEFALING

Georadarmålingene langs den gamle E6-trasèen (P1) ble i første rekke gjennomført for å fremskaffe et mer overordnet bilde av "georadarsignaturen" for løsmassene i området. Hovedinteressen i undersøkelsene var rettet mot området ved P2, bl.a. på grunn av det gamle vannverket som lå her og som var basert på vanninntak fra naturlige grunnvannskilder. Med bakgrunn i de data som er fremkommet gjennom georadarmålinger og boringer, anbefales det at en brønn for fullskala testing av grunnvannspotensialet etableres i den sørlige delen av georadarprofilen P2. Brønnen bør bores med ca 45° fall for å oppnå størst mulig filterareal og med en samlet brønnlengde på ca 10 m. Kapasitet for brønnen anslås til 2-6 l/s.



NGU/GRONG KOMMUNE
 Oversiktskart
FORMOF OSS
 GRONG KOMMUNE, NORD-TRØNDEL AG

MÅLESTOKK 1 : 50 000	MÅLT J.F.T.	Jun i 2000
	TEGN T.L.	Nov. 2000
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

KARTBILAG NR 2000.112-01	KARTBLAD NR 1823 IV
-----------------------------	------------------------

GEORADAR - METODEBESKRIVELSE

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av lagdeling og strukturer i grunnen. Med en spesiell antenne sendes elektromagnetiske bølgepulser ned i jorda. En del av bølgeenergien blir reflektert tilbake til overflaten når bølgepulsen treffer en grense som representerer en endring i mediets dielektriske egenskaper. Resten av energien vil fortsette nedover og det kan fås reflekterte signaler fra en rekke grenseflater. Refleksjonene kan registreres med en mottakerantenne på overflaten. De mottatte signaler overføres til en kontrollenhet for forsterkning (og digitalisering ved digital georadar). Signalene sendes derfra til skriver (ved analog georadar) eller PD (digital georadar). Fra en utskrift av et georadar-opptak kan toveis gangtid (t_{2v}) til de forskjellige reflektorene avleses. For å bestemme virkelig dyp til en reflektor må bølgehastigheten (v) i overliggende medium være kjent eller kunne bestemmes.

Bølgehastigheten kan bestemmes ved CDP-målinger ('common depth-point'). Slike målinger utføres ved å flytte sender- og mottakerantenne skrittvis og like langt ut til hver side fra et fast midtpunkt og registrere for hver ny posisjon. Refleksjoner vil da ideelt sett komme fra samme punkt på en reflektor som er planparallel med overflaten. Når antenneavstanden øker, vil reflekterte bølger få lenger gangvei og økning i gangtid. Denne økning i gangtid kan det ved digitale opptak kompenseres for ved å utføre NMO-korreksjon ('normal move-out'). Størrelsen på korreksjonen er avhengig av antenneavstand, toveis gangtid og bølgehastighet i materialet over reflektoren. Et CDP-opptak korrigeres med forskjellige hastigheter, og den hastighet som etter NMO-korreksjon gir best amplitude etter summering av trasene, angir radarbølgehastigheten i mediet.

Etter at hastigheten er bestemt kan dypet (d) beregnes etter uttrykket;

$$d = \frac{vt_{2v}}{2}$$

I vakuum er bølgehastigheten lik lyshastigheten: $c = 3.0 \cdot 10^8$ m/s. I alle andre media gjelder følgende relasjon;

$$\epsilon_r = \left(\frac{c}{v}\right)^2$$

hvor ϵ_r er det relative dielektrisitetsstallet. ϵ_r -verdien for et materiale vil derfor være en bestemmende faktor for beregning av dyp til reflektorer. I tabellen på neste side er det gitt en oversikt over erfaringstall for ϵ_r i en del materialtyper. Tabellen viser også hastigheter og ledningsevne i de samme media.

Dybderekkevidden for georadarmålinger er i stor grad avhengig av elektrisk ledningsevne i grunnen og av den utsendte antennefrekvens. Både økende ledningsevne og en økning i antennefrekvens vil føre til hurtigere demping av bølgepulsene og dermed minkende penetrasjon. I godt ledende materiale som marin silt og leire vil penetrasjonen være helt ubetydelig. I dårlig ledende materiale som f.eks. tørr sand, kan det forventes en dybderekkevidde på flere titalls meter når det benyttes en lavfrekvent antenne (f.eks. 50 eller 100 Mhz). For grunnere undersøkelser vil en mer høyfrekvent antenne gi bedre vertikal oppløsning.

<u>Medium</u>	<u>ϵ_r</u>	<u>v (m/ns)</u>	<u>ledningsevne (mS/m)</u>
<i>Luft</i>	<i>1</i>	<i>0.3</i>	<i>0</i>
<i>Ferskvann</i>	<i>81</i>	<i>0.033</i>	<i>0.1</i>
<i>Sjøvann</i>	<i>81</i>	<i>0.033</i>	<i>1000</i>
<i>Leire</i>	<i>5-40</i>	<i>0.05-0.13</i>	<i>1-300</i>
<i>Tørr sand</i>	<i>5-10</i>	<i>0.09-0.14</i>	<i>0.01</i>
<i>Vannmettet sand</i>	<i>15-20</i>	<i>0.07-0.08</i>	<i>0.03-0.3</i>
<i>Silt</i>	<i>5-30</i>	<i>0.05-0.13</i>	<i>1-100</i>
<i>Fjell</i>	<i>5-8</i>	<i>0.10-0.13</i>	<i>0.01-1</i>

Tabell over relativt dielektrisitetstall, radarbølge-hastigheter og ledningsevne i vanlige materialtyper.

Borpunkt 1.

Løsmassebrønn nr. 8956

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	20.00 meter	Fylke:	Nord-Trøndelag
Dyp til fjell:	20.00 meter	Kommune:	Grong (1742)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	04.07.2000	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	371944.00
Borediameter:		NS-koordinater:	7145116.00
Forings/brønnrørmateriale:	Damprør	Kartblad (1:50 000)	Grong (1823-4)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	Kartrutereferanse på 1:50000 kart
Boring:		Stedfestingsnøyaktighet:	50000 cm
Borefirma:	Norges geologiske undersøkelse		
Borerens navn:	Bjørn Iversen		
Andre opplysninger:	Etter pumping var grunnvannstanden 4.1 m.		

Lag (løsmassebrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.00	1.70		Sand og finsand	
1.70	2.70		Sand og finsand	Sand og finsand med stein imellom.
2.70	3.70		Sand og finsand	Sand og finsand med stein imellom. Vannet er delvis borte. God vanngjennomgang.
3.70	4.70		Grus	
4.70	5.70		Grus	Grusig med sand mot slutten. God vanngjennomgang. Pumper brønnen tom.
5.70	6.70		Sand og finsand	
6.70	7.70		Sand og finsand	Vanntrykk: 10 kg God vanngjennomgang, men for fine masser for å pumpe opp vann.
7.70	8.70		Siltig finsand	
8.70	9.78		Siltig finsand	Harde masser.
9.70	10.70		Silt	Harde masser.
10.70	11.70		Silt	Harde masser.
11.70	12.70		Silt	
12.70	13.70		Silt	
13.70	14.70		Silt	
14.70	15.70		Silt	Silt, løsere fra 15 m.
15.70	16.70		Silt	Vanntrykk: 8-10 kg Vekslene lag av finsand/silt.
16.70	17.70		Silt	Vanntrykk: 8-10 kg Vekslende lag.
17.70	18.70		Silt	Vekslende lag.
18.70	19.70		Silt	Vekslende lag av finsand/silt.
19.70	20.00	Borte	Silt	Silt, antatt fjell fra 20 m.

Borpunkt 2.

Sonderboring nr. 11080

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	18.70 meter	Fylke:	Nord-Trøndelag
Dyp til fjell:	18.20 meter	Kommune:	Grong (1742)
Vannføring (for trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	04.07.2000	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Undersøkelse / Sonderboring, Ukjent	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	371979.00
Borediameter:		NS-koordinater:	7145085.00
Forings/brønnrørmateriale:		Kartblad (1:50 000)	Grong (1823-4)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	Kartrutereferanse på 1:50000 kart
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	50000 cm
Borefirma:	Norges geologiske undersøkelse		
Borerens navn:	Bjørn Iversen		
Andre opplysninger:			

Lag (løsmassebrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.00	1.70	Brunt	Grus og sand	Myr første del.
1.70	2.70	Brunt	Grus og sand	
2.70	3.70	Brunt	Grus og sand	
3.70	4.70	Brunt	Grusig sand	
4.70	5.70	Brunt	Grusig sand	
5.70	6.70	Brunt	Grusig sand	
6.70	7.70	Brunt	Sand og finsand	
7.70	8.70	Brunt	Sand og finsand	
8.70	9.70	Brunt	Sand og finsand	Sand og finsand med gruslag imellom.
9.70	10.70	Brunt	Siltig finsand	Vanntrykk: 4-6 kg
10.70	11.70	Brunt	Siltig finsand	Vanntrykk: 6-8 kg
11.70	12.70	Brunt	Siltig finsand	Vanntrykk: 6-8 kg
12.70	13.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 3 kg
13.70	14.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 3-5 kg
14.70	15.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 3-5 kg Hardpakket.
15.70	16.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 5-7 kg
16.70	17.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 1 kg
17.70	18.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 6-8 kg Antatt fjell fra 18,2 m.

Borpunkt 3.

Løsmassebrønn nr. 8319

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	21.70 meter	Fylke:	Nord-Trøndelag
Dyp til fjell:	21.50 meter	Kommune:	Grong (1742)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	05.07.2000	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	371953.00
Borediameter:		NS-koordinater:	7145058.00
Forings/brønnrørmateriale:	Stål	Kartblad (1:50 000)	Grong (1823-4)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Boring:		Stedfestingsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Norges geologiske undersøkelse		
Borerens navn:	Bjørn Iversen		
Andre opplysninger:			

Lag (løsmassebrønn):**Dyp fra overflaten
(meter)**

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.00	1.70	Brunt	Sand	
1.70	4.70	Borte	Grusig sand	
4.70	5.70	Borte	Grusig sand	Vanntrykk: 4 kg Dårlig vanngj.gang
5.70	6.70	Borte	Grusig sand	Vanntrykk: 4 kg
6.70	7.70	Borte	Grusig sand	Vannprøve: ja Temperatur: 5.8 °C Vannuttak: 0.25 l/s Vanntrykk: 4 kg Mye finstoff, klarte ikke å få opp noe masser ved pumping. Pumpetid før vannprøvetaking: 15 min. Prøvetakingsmetode: Pumping.
7.70	11.70	Borte	Sand og finsand	Vanntrykk: 4-6 kg
11.70	21.50	Borte	Silt	Vanntrykk: 6-8 kg Hardpakket
21.50	21.70	Borte	Fjell	Vanntrykk: 6-8 kg

Borpunkt 4.

Løsmassebrønn nr. 8978

		Lokalisering	
Totalt dyp av brønn:	13.70 meter	Fylke:	Nord-Trøndelag
Dyp til fjell:	13.60 meter	Kommune:	Grong (1742)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	05.07.2000	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	33 V
		ØV-koordinater:	371958.00
Vannverk:		NS-koordinater:	7145045.00
Borediameter:		Kartblad (1:50 000)	Grong (1823-4)
Forings/brønnrørmateriale:	Stål	Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Forings/brønnrørlengde:			
Boring:		Stedfestingsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Norges geologiske undersøkelse		
Borerens navn:	B. Iversen		
Andre opplysninger:			

Lag (løsmassebrønn):**Dyp fra overflaten (meter)**

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.00	2.70	Borte	Grus og sand	
2.70	3.70	Brunt	Grus og sand	Vannet kom opp langs røre, ved spyling. Tette masser.
3.70	4.70	Brunt	Grus og sand	
4.70	5.70	Brunt	Grus og sand	Vannprøve: ja Jordprøve: ja Temperatur: 4.4 °C Vannuttak: 0.92 l/s Svak lukt og smak av jern Pumpetid før vannprøvetaking: 15 min. Prøvetakingsmetode: Pumping.
5.70	6.70	Brunt	Sand og finsand	Hardere
6.70	7.70		Sand og finsand	Vannprøve: ja Jordprøve: ja Temperatur: 4.5 °C Vannuttak: 0.67 l/s Noen grove lag Pumpetid før vannprøvetaking: 15 min. Prøvetakingsmetode: Pumping.
7.70	8.70		Sand og finsand	
8.70	9.70		Sand og finsand	Vanntrykk: 5-7 kg For tette masser
9.70	10.70		Sand og finsand	Vanntrykk: 5-7 kg
10.70	11.60		Sandig silt	Vanntrykk: 5-7 kg Hardere
11.60	11.70		Fjell	Vanntrykk: ,5-7 kg

Borpunkt 5.

Sonderboring nr. 12031

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	13.70 meter	Fylke:	Nord-Trøndelag
Dyp til fjell:		Kommune:	Grong (1742)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	06.07.2000	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Undersøkelse / Sonderboring, Ukjent	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	371956.00
Borediameter:		NS-koordinater:	7145040.00
Forings/brønnrørmateriale:		Kartblad (1:50 000)	Grong (1823-4)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Norges geologiske undersøkelse		
Borerens navn:	Bjørn Iversen		
Andre opplysninger:			

Lag (løsmassebrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.00	2.70		Grusig sand	
2.70	7.70		Sand og finsand	
7.70	13.70		Silt	Hardpakket.

Borpunkt 6.

Løsmassebrønn nr. 8320Lokalisering

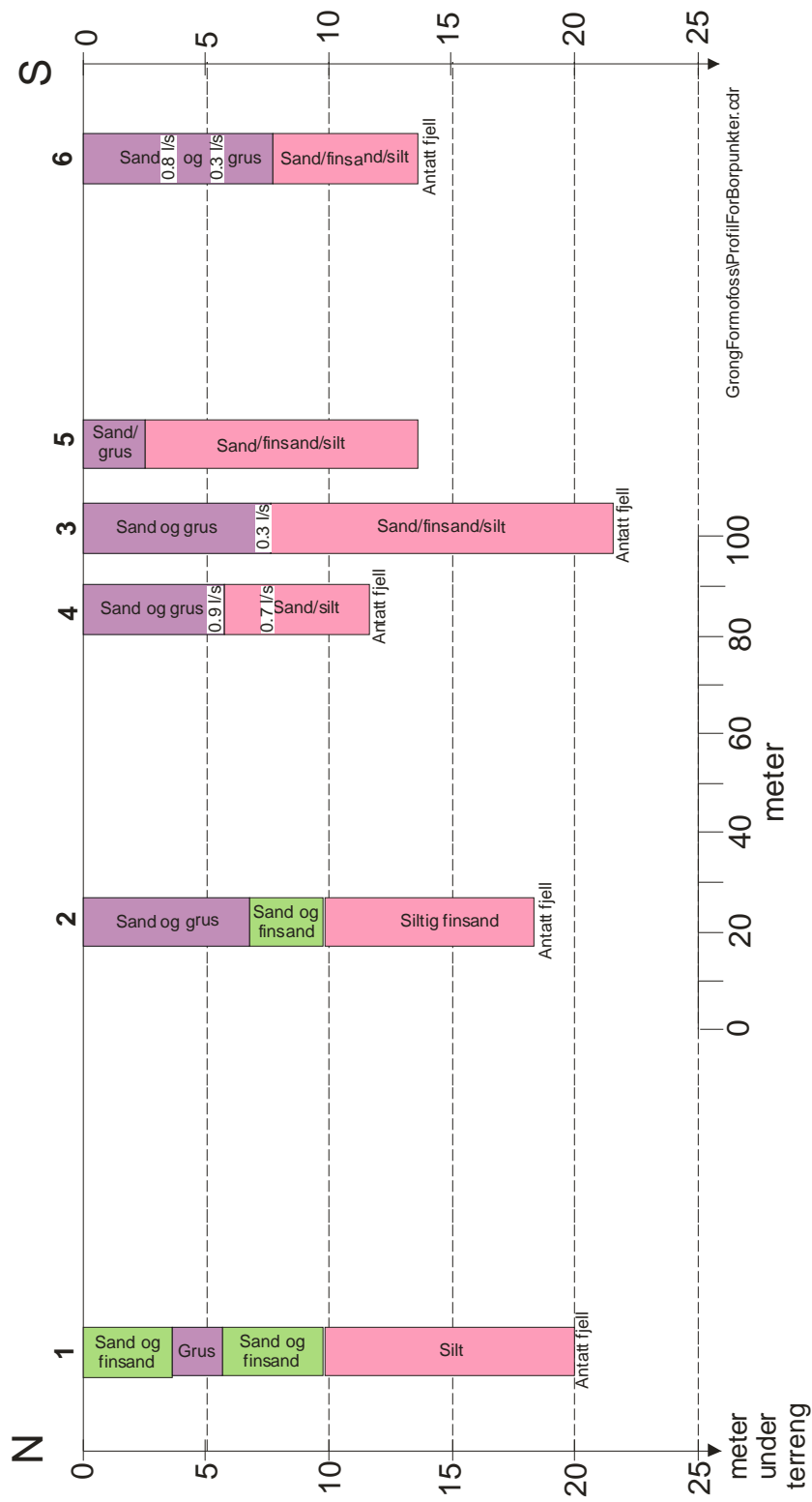
Totalt dyp av brønn:	13.70 meter	Fylke:	Nord-Trøndelag
Dyp til fjell:	13.20 meter	Kommune:	Grong (1742)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	06.07.2000	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	33 V
		ØV-koordinater:	371966.00
Vannverk:		NS-koordinater:	7145041.00
Borediameter:		Kartblad (1:50 000)	Grong (1823-4)
Forings/brønnrørmateriale:	Stål	Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Forings/brønnrørlengde:			
Boring:		Stedfestingsnøyaktighet:	1000 cm

Borefirma: Norges geologiske undersøkelse
Borerens navn: Bjørn Iversen
Andre opplysninger:

Lag (løsmassebrønn):**Dyp fra overflaten (meter)**

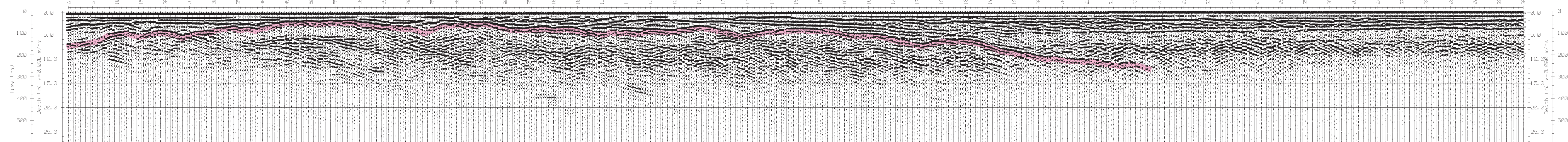
Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.00	1.70	Brunt	Sand	
1.70	2.70	Brunt	Sand og grus	
2.70	3.70	Borte	Sand og grus	Vannprøve: ja Jordprøve: ja Temperatur: 4.4 °C Vannuttak: 0.83 l/s Enkelte stein.
3.70	4.70	Brunt	Sand og stein	
4.70	5.70	Brunt	Grusig sand	Temperatur: 6.2 °C Vannuttak: 0.33 l/s Mye finsand i massene.
5.70	6.70	Brunt	Grusig sand	
6.70	7.70	Brunt	Grusig sand	Dårlig vanngj.gang
7.70	9.70		Sand og finsand	Vanntrykk: 8-10 kg Hart. Spylevanne brunt/grått
9.70	10.70		Siltig finsand	Vanntrykk: 8-10 kg
10.70	13.20	Borte	Silt	Hardpakket.
13.20	13.70	Borte	Blokk/fjell	

Sonderboringer og testpumper langs nordre del av georarprofil 2.

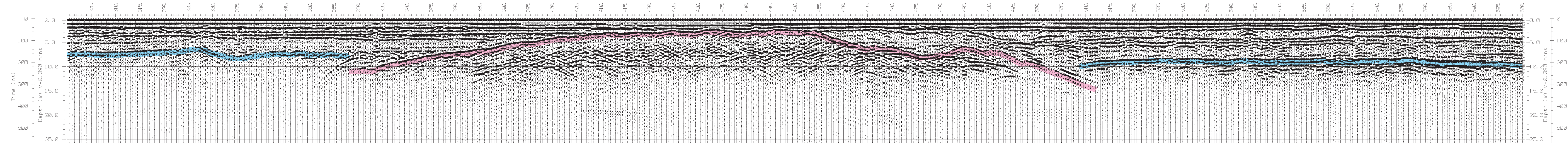


Vedlegg 7.

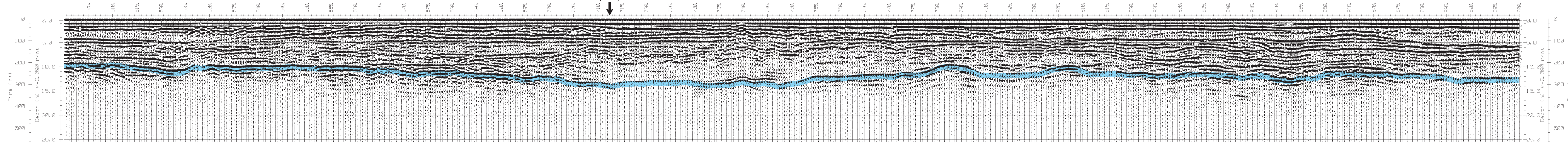
PROFIL 1



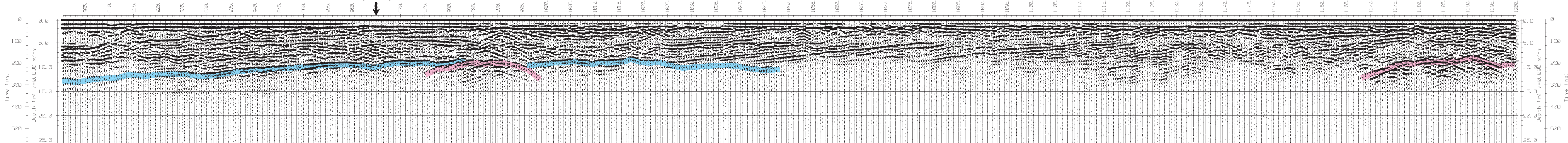
PROFIL 1, forts.



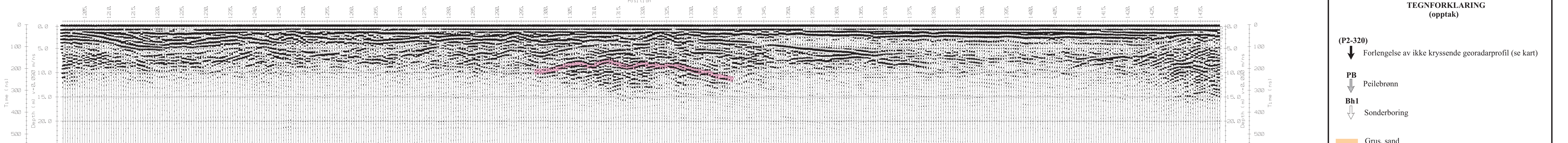
PROFIL 1, forts.



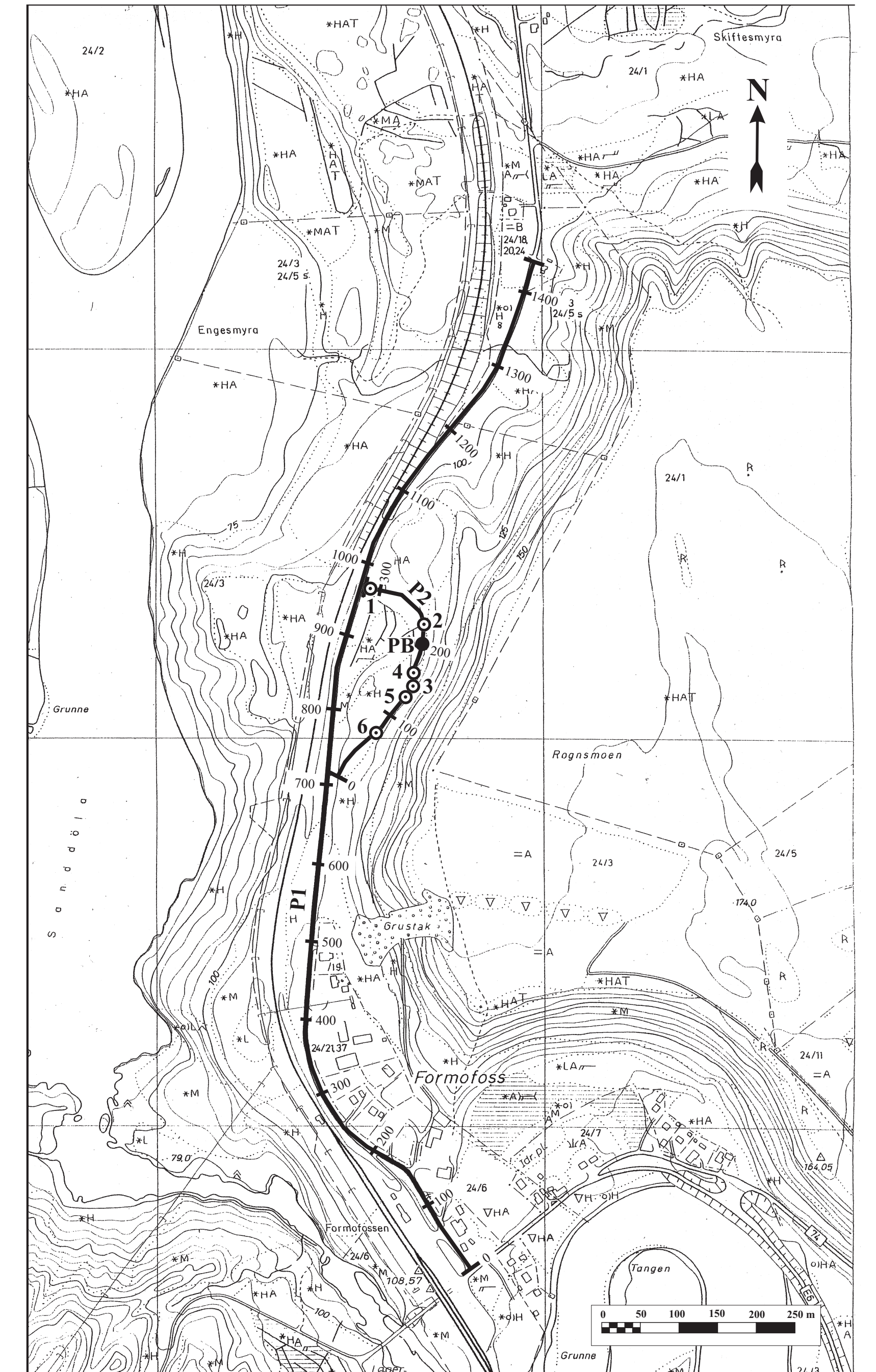
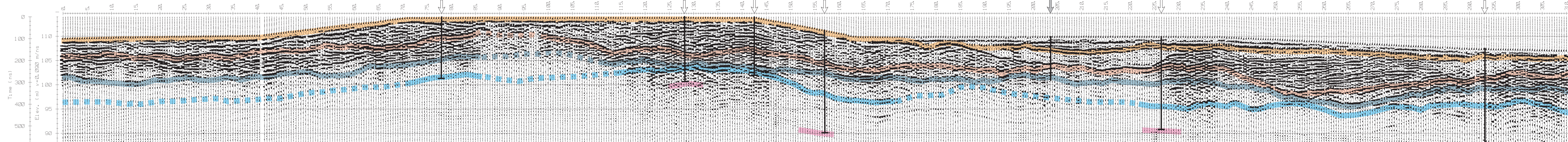
PROFIL 1, forts.



PROFIL 1, forts.



PROFIL 2



TEGNFORKLARING (Kart)

- P1** | Georadarprofil m/ startpunkt og markering for hver 100 m
- 4** | Sonderboring
- PB** | Peilebrønn

TEGNFORKLARING (opptak)

- (P2-320)** | Forlengelse av ikke kryssende georadarprofil (se kart)
- PB** | Peilebrønn
- Bh1** | Sonderboring
- Grus, sand
- Sand, finsand
- Finsand, silt
- Hardpakket silt/leire
- Fjelloverflate

NGU/GRONG KOMMUNE GEORADARPROFILER OG SONDERBORINGER FORMOFLOSS GRONG KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG	MALESTOKK 1:5000	MALT J.F.T. Juni 2000
		TEGN T.L. Nov. 2000
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2000.112-02	KARTBLAD NR 1823 IV